

Docket No.: K-0532

PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Hun-Taek HAN, Do-Woo KANG
and Tae-Sook YOON

Serial No.: 10/603,804

Confirm. No.: Unassigned

Filed: June 26, 2003

For: APPARATUS AND METHOD FOR TESTING PERFORMANCE OF
MOBILE STATION HAVING GPS FUNCTION

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the
following application:

Korean Patent Appliaiton No. 2002/36001 filed June 26, 2002

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186
Samuel W. Ntiros
Registration No. 39,318

P. O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440
Date: July 21, 2003
DYK/SWN: jab



This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2002년 제 36001 호
Application Number PATENT-2002-0036001

출원 년 월 일 : 2002년 06월 26일
Date of Application JUN 26, 2002

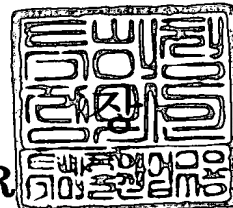
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2002 년 07 월 08 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.06.26
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Device and method for testing performance of mobile station with GPS function
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2002-027000-4
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2002-027001-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강도우
【성명의 영문표기】	KANG, Do Woo
【주민등록번호】	731118-1836112
【우편번호】	435-042
【주소】	경기도 군포시 산본2동 207-16번지 201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	한훈택
【성명의 영문표기】	HAN, Hun Taek
【주민등록번호】	740722-1462811

【우편번호】	143-224
【주소】	서울특별시 광진구 중곡4동 104-9번지 201호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤태숙
【성명의 영문표기】	Y00N,Tae Sook
【주민등록번호】	770707-2148726
【우편번호】	406-112
【주소】	인천광역시 연수구 연수2동 612-10
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	9 면 9,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	17 항 653,000 원
【합계】	691,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 위치 추적 기능(Global Positioning System; GPS)이 탑재된 이동 통신 단말기의 테스트 시간을 단축할 수 있도록 한 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치 및 방법에 관한 것으로, 그 구성은 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 성능 테스트를 위하여, GPS RF 신호, CDMA RF 신호를 받기 위한 RF/IF 블록; 사용자로부터의 테스트 명령의 입력과 테스트 결과를 표시하기 위한 키패드/디스플레이 수단; 그리고 GPS 검색을 위한 GPS 검색 블록, 유저 인터페이스를 통한 사용자로부터의 테스트 명령에 의해 GPS 검색 블록으로부터 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 상태 정보를 받아 테스트 프로그램을 수행하여 시험 결과를 평가하는 테스트 소프트웨어를 갖는 모바일 스테이션 모듈(MSM)이 상기 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 내부에 구성되는 것이다.

【대표도】

도 2

【색인어】

gpsOne, MSUT, GPS TEST UI, Data acquisition assist, Sensitivity assist

【명세서】

【발명의 명칭】

위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치 및 방법{Device and method for testing performance of mobile station with GPS function}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 위치 추적 기능이 탑재된 단말기의 테스트 장치의 구성도

도 2는 본 발명에 따른 위치 추적 기능이 탑재된 단말기의 테스트 장치의 구성도

도 3은 본 발명에 따른 MSUT 구동을 위한 UI의 구성도

도 4는 본 발명에 따른 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트를 위한 플로우 차트

도 5는 본 발명의 MSUT 및 UI의 동작에 따른 참조 파라미터를 나타낸 구성도

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 21. 테스트 모바일 스테이션(MSUT) | 22. 모바일 스테이션 모뎀(MSM) |
| 23. 키패드/디스플레이 | 24. RF/IF 블록 |
| 25. 테스트 유저 인터페이스 | 26. 테스트 소프트웨어 |
| 27. GPS 검색 블록 | 28. UART |
| 29. 측정 모니터(DM) | |

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12> 본 발명은 위치 추적 기능(Global Positioning System;GPS)이 탑재된 이동 통신 단말기의 테스트 시간을 단축할 수 있도록한 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <13> 현재 이동통신 단말기를 이용한 정보 통신 관련 기술의 개발 및 응용에서 급격한 발전이 이루어지고 있는데, 그 중의 한 분야가 위성 통신을 이용한 위치 정보수집 시스템인 GPS를 채택한 단말기를 들 수 있다.
- <14> 퀄컴의 gpsOne은 GPS 위성 신호가 지상의 GPS 수신기까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 위치를 추적하는 GPS(Global Positioning System)와 CDMA(Code Division Multiple Access)와 기지국 신호가 단말기에 도달하는데 걸리는 시간을 측정하여 위치를 추적하는 Network based Location Determination Technology를 결합한 하이브리드(Hybrid) 방식으로 gpsOne 기능이 탑재된 CDMA 단말기의 위치를 추적하는 기술이다.
- <15> 이는 CDMA code phase lock의 결과에서 GPS code phase lock의 결과를 측정하여 CDMA망에 위치한 PDE(Position Determination Equipment)로 결과를 전송하여 PDE가 계산한 해당 단말기의 위치 결과를 필요한 응용에 맞게 사용하는 기술이다.
- <16> 이하에서 첨부된 도면을 참고하여 종래 기술의 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트에 관하여 설명하면 다음과 같다.
- <17> 도 1은 일반적인 위치 추적 기능이 탑재된 단말기의 테스트 장치의 구성도이다.

- <18> 퀄컴사(Qualcomm社)의 gpsOne 기술을 지원하는 MSM(Mobile Station Modem) 3300/5100 시리즈가 탑재된 단말기의 개발 단계 및 양산 단계에서의 테스트를 목적으로 권고되고 있는 것이 퀄컴의 기술 문서 CL93-V2244-1(2002.3.14)이다.
- <19> 상기한 퀄컴사의 테스트 제시안은 전체적으로 GPS RF path 성능 평가 시험에 해당하며, 비교적 저렴하고 간단하게 H/W 성능 평가를 진행할 수 있어 E/S(Engineer Sampling) 단계전의 개발 시료 및 양산 단계 테스트에 적용할 수 있도록한 것이다.
- <20> 제시된 평가 항목은 완제품 기준의 성능 즉, 위치 정확도, 위치 확인 서비스의 안정성, 소요 시간)등의 항목이 아니고, H/W 수준의 성능 항목(GPS RF path gain line-up, GPS RF path loss, Doppler, Time calibration number)으로 MSM 칩을 채용한 gpsOne CDMA(Code Division Multiple Access) 단말기 개발 및 양산 시험에 적용된다.
- <21> 이와 같은 항목들을 테스트하기 위한 테스트 장비의 구성은 다음과 같다.
- <22> 도 1에서와 같이, MSUT(Mobile station under test)(15)와, DM 소프트웨어를 갖는 PC(DM software on PC)(13)와, 단일 채널의 GPS 시그널 제너레이터(single channel GPS Signal Generator;SG)(12)와, CDMA 베이스 스테이션 테스트 세트(CDMA base station test set)(11)와, CDMA RF 신호와 GPS RF 신호를 컴바인하여 MSUT 블록(15)으로 입력하는 파워 컴바이너(Power combiner)(14) 그리고 주파수 카운터(frequency counter)(또는 오실로스코프), RF 쉴드 박스(RF Shield box) 및 각 블록들의 연결에 필요한 케이블류들로 시험 장비를 구성한다.
- <23> 이와 같이 테스트 장비를 구성하고, 테스트 동작은 MSUT(15)가 CDMA 베이스 스테이션 테스트 세트(11)로부터 획득한 CDMA 프레임 클럭(CDMA frame clock lock)으로부터

GPS 시그널 제너레이터(SG)(12)에서 입력되는 1 채널 GPS 신호의 코드 위상(code phase)을 측정하는 것이다.

<24> 이때, GPS 시그널 제너레이터(12)와 CDMA 베이스 스테이션 테스트 세트(11)의 프레임 클럭은 동기되어 있다.

<25> 그리고 GPS 시그널 제너레이터(12)에서 입력되는 1 채널 GPS 신호는 DM에서 MSUT(15)로 Carkit을 통해 IS801 프로토콜로 전송되는 AA(Data acquisition assist), SA(Sensitivity assist) 데이터 메시지의 내용에 맞추어 사전에 정해져 있는 형식을 갖는데, 이를 이용하여 실제 상용망에서 동작하는 AA,SA 과정을 모의 실험하는 것이다.

<26> 측정 결과는 MSUT(15)의 UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)를 통해 DM에 전송/저장되고 저장된 결과 파일을 PC(13)에서 별도의 TOOL로 후처리하여 결과 평가를 한다.

<27> 이와 같은 종래 기술의 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 테스트 장치 및 방법은 gpsOne 기술이 적용된 상용망이 국내외에 아직 제대로 구성되지 못한 상황에서 고가의 PDE(Position Determination Entity)장비가 없어도 gpsOne 단말기의 H/W 성능을 시험할 수 있다.

<28> 또한, 이와 같은 테스트 장비를 비교적 저가에 구성할 수 있는데, MSUT가 트래픽 채널(traffic channel)을 열지 않고 시험을 진행하는 경우(idle mode test) 시험에 소요되는 계측기가 2대 이상의 MSUT에 의해 공유될 수 있어 구성 비용이 더욱 저렴해질 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <29> 그러나 이와 같은 종래 기술의 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 테스트에 있어서는 다음과 같은 문제점이 있다.
- <30> 종래 기술의 테스트 방식에서는 모든 테스트를 한번 수행하는데 소요되는 시간이 매우 길고 테스트 장비의 구성이 복잡하다.
- <31> 즉, 타겟 네트워크(Target network)당 6가지 항목의 시험을 모두 수행하는데, 8시간 이상이 소요된다. 또한, Tri-band(DCN;900Mhz,PCS;1.5Ghz,GPS;1800Mhz) 단말기인 경우에는 PCS,DCN(Digital Cellular Network)에 대한 시험을 모두 수행해야 하므로 16시간 소요된다.
- <32> 여기에 신뢰성을 확보하기 위해 테스트 횟수를 늘리면, 100시간 이상이 소요되는데, 특히 양산 테스트시에 DM을 통해 MSUT의 테스트를 수행하려면, sensitivity test without SA 항목 한가지에 대해 트래픽 채널을 열어 100회의 GPS 코드 위상을 측정하는데 MSUT 동작 시간만 최대 7분 정도가 소요된다.
- <33> 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 테스트에서의 문제를 해결하기 위한 것으로, 테스트 장비를 단순화하고 테스트 시간을 단축할 수 있도록 특한 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <34> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치는 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 성능 테스트를 위하여, GPS RF 신

호, CDMA RF 신호를 받기 위한 RF/IF 블록; 사용자로부터의 테스트 명령의 입력과 테스트 결과를 표시하기 위한 키패드/디스플레이 수단; 그리고 GPS 검색을 위한 GPS 검색 블록, 유저 인터페이스를 통한 사용자로부터의 테스트 명령에 의해 GPS 검색 블록으로부터 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 상태 정보를 받아 테스트 프로그램을 수행하여 시험 결과를 평가하는 테스트 소프트웨어를 갖는 모바일 스테이션 모뎀(MSM)이 상기 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 내부에 구성되는 것을 특징으로 한다.

<35> 그리고 본 발명에 따른 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 방법은 MSUT의 키패드 입력에 의해 테스트 타입에 따른 설정값을 세팅하는 단계; 아이들 모드가 off 상태이면 트래픽 상태로 진입하는 단계; 현재 진행되는 테스트가 처음인 경우에는 GPS 동작의 시작을 제어하고 테스트 매니지먼트를 수행하는 단계; AA(Data Acquisition Assist) 데이터를 기다리는 제 1 상태, 유저에 의한 세팅이 With SA(use_sa = with SA)인 제 2 상태, 측정 결과를 기다리는 제 3 상태인가를 판단하는 단계; 제 1 상태이면 테스트 횟수를 카운트하여 AA 데이터를 보내고, 제 2 상태인 경우에는 SA 데이터를 보내고, PPM 서치 동작과 GPS 서치 동작을 수행하는 단계; 만약, 제 3 상태인 경우에는 테스트의 성공/실패를 유저 인터페이스(UI)에 알리고 트래픽 상태 진입후의 테스트 시작 단계부터 설정된 테스트 횟수만큼 반복하는 단계; 반복된 테스트의 결과를 정해진 측정 항목으로 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<36> 이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 따른 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치 및 방법에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<37> 도 2는 본 발명에 따른 위치 추적 기능이 탑재된 단말기의 테스트 장치의 구성도이고, 도 3은 본 발명에 따른 MSUT 구동을 위한 UI의 구성도이다.

- <38> 본 발명은 퀄컴 칩이 지원하는 위치 추적 기능이 탑재된 단말기의 성능 시험 소요 시간을 줄이기 위한 것으로, 테스트 소프트웨어 및 테스트 UI(User Interface)를 테스트 모바일 스테이션(MSUT)내에 구성한 것이다.
- <39> 즉, 본 발명은 DM(Diagnostic Monitor)에서 MSUT의 시험 진행을 지시하고 모니터링 하는 것이 아니라 MSUT의 내부 소프트웨어에 해당 테스트 과정을 프로그램하여 적당한 키패드 조작 및 Car kit을 통한 UI 조작으로 시험 진행에 필요한 장비 구성을 보다 단순 화하고 시험 소요 시간을 줄일 수 있도록한 것이다.
- <40> 테스트 장치의 구성은 도 2에서와 같이, 1 채널의 GPS RF 신호를 출력하는 GPS 시 그널 제너레이터 및 CDMA RF 신호를 출력하는 CDMA 베이스 스테이션 테스트 세트를 포함 하고, 테스트 모바일 스테이션(MSUT)(21)내에 GPS RF 신호, CDMA RF 신호를 받기 위한 RF/IF 블록(24), 사용자로부터의 테스트 명령을 입력하기 위한 키패드/디스플레이(23)와, 모바일 스테이션 모뎀(MSM)(22), UART 비아 카 키트(28)를 포함한다. ^B
- <41> 그리고 모바일 스테이션 모뎀(MSM)(22)내에 GPS 검색 블록(27)과, 테스트 소프트웨어의 상태 정보(test s/w status info)를 받고 사용자로부터의 테스트 명령(test command from user)을 출력하는 테스트 유저 인터페이스(25)와, 사용자로부터의 테스트 명령에 의해 테스트 명령(test command from test s/w), AA(Data Acquisition Assist), SA(Sensitivity Assist) 데이터 메시지를 출력하고, GPS 검색 블록(27)으로부터 테스트 모바일 스테이션(MSUT)(21)의 상태 정보(MSUT status info)를 받아 테스트 프로그램을 수행하는 테스트 소프트웨어(26)를 포함한다.

- <42> 그리고 DM software on PC는 제거될 수 있으나 필요에 의해 사용 가능하고, 측정 모니터(DM)(29)와의 테스트 명령(test command), AA/SA 메시지, 테스트 결과에 대한 데이터 로깅등은 테스트 모바일 스테이션(MSUT)(21)내의 UART(28)를 통하여 이루어진다.
- <43> 이와 같이 테스트 소프트웨어를 갖는 테스트 모바일 스테이션(TEST software on MSUT)의 성능 테스트는 전용의 유저 인터페이스의 조작(키패드 또는 DM에 의한 조작)에 의해 구동되어 미리 설정된 세팅 기준에 따라 테스트를 수행하고 UART(28)를 통해 전송될 시험 결과를 가로채 테스트 모바일 스테이션(MSUT)(21)의 내부 테스트 소프트웨어(26)로 평가한 후에 테스트 모바일 스테이션(MSUT)(21)의 LCD(Liquid Crystal Display)패널을 통하여 평가 결과를 표시한다.
- <44> 이때 테스트 유저 인터페이스의 상세 동작 및 세부적인 설정 내용은 다음과 같다.
- <45> 에어 경로(Air path)를 통한 성능 시험을 위해서는 쉴드(Shield) 박스 내부에 테스트 모바일 스테이션(MSUT)을 위치시키는 것이 필수적이므로 이때는 다음의 두 가지의 어느 하나의 방법으로 테스트 소프트웨어를 구동한다.
- <46> 첫째, 측정 모니터(DM)를 통해 GPS 테스트 유저 인터페이스를 S/W적으로 조작하여 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 테스트 소프트웨어를 구동하는 것이다.
- <47> 둘째, 측정 모니터(DM)에서 테스트 명령을 직접 테스트 모바일 스테이션으로 주어 GPS 테스트 유저 인터페이스를 거치지 않고 테스트 모바일 스테이션의 테스트 소프트웨어를 구동하는 것이다.
- <48> 상기한 첫 번째의 경우에는 추가적인 작업이 없이 테스트 소프트웨어를 구동시킬 수 있으나 두 번째의 경우에는 별도의 S/W적 대응이 필요할 수도 있다.

<49> 또한, 테스트 결과의 표시에 있어서도 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 LCD 디스플레이가 아니라 측정 모니터(DM)로 출력되는 측정 모니터링 메시지를 통해 결과를 표시하는 방법을 사용할 수 있는데, 이 경우에는 별도의 S/W적 대응이 필요할 수도 있다.

<50> 상기한 구성을 갖는 본 발명에 따른 단말기 테스트 장치는 시험 목적 및 환경에 따라 여러 조합으로 변경 가능하다.

<51> 【표 1】

필요기능 항목	구성요소 구간 분류 및 해당 구간에 요구되는 구성요소		
Test S/W 구동 방법	DM	Test 소프트웨어	Test UI
키패드 조작		④, ⑤, ⑥, ⑦	⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫
DM으로 MSUT UI 조작	①, ②	④, ⑤, ⑥, ⑦	⑧, ⑨, ⑩
DM에서 MSUT로 전송	①, ②	④, ⑤, ⑥, ⑦	
테스트결과 표시수단	DM	Test 소프트웨어	Test UI
MSUT의 디스플레이		④, ⑤, ⑥, ⑦	⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫
DM의 메시지 표시창	①, ③	④, ⑤, ⑥, ⑦	

<52> 각 필요 기능 항목들은 중복되어 합쳐질 수 있으며 그때 각각의 필요 기능 항목에 필요한 구성요소들을 OR 조합하여 나오는 구성요소들로 이루어진다.

<53> 예를 들어, 테스트 소프트웨어의 구동 방법을 키패드 조작으로 하고 테스트 결과 표시 수단은 측정 모니터(DM)(29)의 메시지 표시창일 경우에 표 1에서 각 필요 기능 항목에 필요한 구성요소를 조합하면 도 2의 ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑪, ⑨, ⑩, ⑫의 구성 요소에 의해 테스트 및 그 결과의 디스플레이가 이루어진다.

<54> 이와 같이 본 발명은 최대 15가지에서 최소 6가지 구성 요소의 조합으로 구성될 수 있다.

<55> 각 구성 요소는 ①은 측정 모니터(DM)이고, ②은 DM으로 부터의 테스트 명령(Test command)이고, ③은 DM으로부터의 AA/SA 메시지, ④은 테스트 결과에 관한 데이터 로깅

(Test Results data logging), ④는 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 상태 정보(MSUT status info), ⑤는 테스트 소프트웨어로부터의 테스트 명령(Test command from test s/w), ⑥은 테스트 소프트웨어로부터의 AA/SA 데이터 메시지, ⑦은 테스트 소프트웨어, ⑧은 테스트 소프트웨어 상태 정보(Test s/w status info), ⑨는 사용자로부터의 테스트 명령(Test command from user), ⑩은 테스트 유저 인터페이스, ⑪은 유저 인터페이스 입출력(User interface I/O), ⑫는 MSUT내의 키패드/디스플레이를 가리키는 것이다.

<56> 표 1에서와 같이, 테스트 소프트웨어를 키패드를 조작하여 구동하는 경우에는 ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫의 구성 요소에 의해 구동이 이루어지고, 측정 모니터(DM)를 사용하여 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 유저 인터페이스(UI)를 조작하여 테스트 소프트웨어를 구동하는 경우에는 ①, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩의 구성 요소에 의해 동작이 이루어진다.

<57> 그리고 측정 모니터(DM)에서 테스트 모바일 스테이션(MSUT)로 테스트 명령을 전송하여 테스트 소프트웨어를 구동하는 경우에는 ①, ④, ⑤, ⑥, ⑦의 구성 요소에 의해 동작이 이루어진다.

<58> 그리고 테스트 결과의 표시 수단으로 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 디스플레이 수단을 이용하는 경우에는 ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫의 구성 요소에 의해 테스트 결과의 표시가 이루어지고, 측정 모니터(DM)의 메시지 표시창을 이용하는 경우에는 ①, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦의 구성 요소에 의해 테스트 결과의 표시가 이루어진다.

<59> 그리고 테스트 유저 인터페이스(UI)의 메뉴 구성 및 각 메뉴의 정의는 다음과 같다

<60> 【표 2】

메뉴	부메뉴	메뉴 정의
1.Sensitivity		Sensitivity Test 실행
2.Cn0/Dopp		C/NO Calibration and Doppler Estimation test 실행
3.Tcal		Time Calibration Test 실행
4.Settings	1.Idle mode OFF/ON	Idle mode 또는 traffic channel을 선택, default ; OFF
	2.SA/no SA no SA/SA	테스트에서 With SA or without SA 지정, default ; no SA
	3.TEST NUM 진행횟수 n	각 테스트의 반복 횟수를 지정 default ;10회

<61> 본 발명에 따른 테스트 모바일 스테이션(Test software on MSUT) 구동을 위한 유저 인터페이스는 일반 사용자의 접근이 차단되는 테스트 모드 메뉴 리스트(Test mode menu list)에 위치한다.

<62> 먼저, 도 3에서와 같이, 테스트 모바일 스테이션의 LCD 표시창에 표시되는 "Factory Test" 메뉴를 선택하면, 표 2에 나타낸 주 메뉴 "1.Sensitivity, 2.Cn0 /Dopp, 3.Tcal, 4.Settings"이 순서대로 표시된다.

<63> 이 상태에서 "4.Settings"을 선택하는 경우 LCD 표시창에는 부메뉴 "1.Idle Mode, 2.SA/no SA, 3.TEST NUM"이 표시되고, "1.Sensitivity"를 선택하는 경우에는 GPS 연속 모드(GPS continuous mode....)로 진입하여 성능 테스트를 진행 횟수 n와 성공 횟수 m을 동시에 카운트하면서 성공률 s를 계속 갱신한다.($s=m/n*100$)

<64> 이와 같이, 선택된 하나의 주 메뉴의 테스트가 완료되면, 다시 다른 주메뉴의 하나(2.Cn0 /Dopp 또는 3.Tcal)를 선택하여 순차적으로 테스트를 진행한다.

<65> 여기서, Cn0는 베이스 밴드에서 계산되는 GPS 신호대 잡음비를 의미한다.

- <66> 이와 같이 테스트를 진행하여 테스트가 종료되면 표 2에 나타난 측정 항목값을 최종적으로 표시한다.
- <67> 도 3에 표시된 측정 항목값에서 Cn0_avg는 Cn0값의 평균을 나타낸 것이고, Cn0_std는 Cn0값의 표준 편차를 나타낸 것이다.
- <68> 그리고 Dop_avg는 도플러 테스트의 평균을 나타낸 것이고, Dop_std는 도플러 테스트의 표준 편차를 나타낸 것이다.
- <69> 이와 같은 유저 인터페이스의 구성은 일 실시예를 나타낸 것으로 메뉴 구성 및 표시 방법을 다르게 할 수 있음은 당연하다.
- <70> 본 발명에 따른 GPS 탑재 단말기의 성능 테스트 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <71> 도 4는 본 발명에 따른 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트를 위한 플로우 차트이고, 도 5는 본 발명의 MSUT 및 UI의 동작에 따른 참조 파라미터를 나타낸 구성도이다.
- <72> 먼저, 유저가 키패드 입력을 통해 독립적인 테스트(stand alone test start)를 실행한다.(S401)
- <73> 키패드 입력에 의해 테스트 타입에 따른 값을 세팅하는데, 세팅되는 값은 테스트 모드(test mode) 지정, 테스트를 With SA(Sensitivity Assist) 또는 Without SA으로 진행할 것인지의 지정, 테스트 횟수의 지정에 관한 것이다.
- <74> 키패드 입력에 의해 GPS 탑재 단말기의 성능 테스트가 시작되면 (gps_nctest_start)(S402) 네트워크에 접속하기 위한 콜(call) 신호의 발신 단계를 거쳐

(cm_call_cmd_org)(S403) 세팅된 테스트 모드에서 Idle mode가 off 상태이면 트래픽 상태(traffic state)로 진입한다.(In Traffic State)(S404)

<75> 트래픽 상태로 진입하여 테스트가 시작되면(ntest_start_test)(S405) 현재 진행되는 테스트가 처음인지 아닌지를 판단한다.(S406)

<76> 테스트가 처음인 경우에는 GPS 동작의 시작을 제어하고(gps_sess_ctrl)(S407), 처음이 아닌 경우에는 GPS 동작의 시작을 제어하는 단계없이 다음 단계를 실행한다.

<77> 테스트 매니지먼트(ntest_manager) 단계를 거쳐(S408) AA 데이터를 기다리는 제 1 상태, 유저에 의한 세팅이 With SA(use_sa = with SA)인 제 2 상태, 측정 결과를 기다리는 제 3 상태인가를 판단(session_ntr → session_state)한다.(S409)

<78> AA 데이터를 기다리는 제 1 상태이면 테스트 횟수를 카운트하여 AA 데이터(Acquisition Assistance data)를 보낸다.(S410)

<79> 그리고 제 2 상태인 경우에는 SA(Sensitivity Assistance) 데이터를 보내고(S411), PPM(Pilot Phase Measurement) 서치 동작과 GPS 서치 동작을 수행한다.(S415)

<80> 그리고 제 3 상태인 경우에는 테스트의 성공/실패를 유저 인터페이스(UI)에 알린다.(S412)

<81> 여기서, 제 1 상태인 경우에서 AA 데이터를 보낸후에 유저에 의한 세팅이 no SA(use_sa == no sa)인가를 판단하여(S413) 아니면, SA 데이터를 받기 위한 타이머 동작을 실행한다.(S414)

<82> 만약, use_sa == no sa 이면 PPM 서치 동작과 GPS 서치 동작을 수행한다.(S415)

- <83> 그리고 유저에 의한 세팅이 use_sa == with SA인 경우에서 즉, SA 데이터를 받기 위한 타이머가 만료되었을 경우와 서치 블록으로 부터의 PPM 결과를 처리할 경우에는 상기한 S408 단계를 수행한다.
- <84> 그리고 제 3 상태의 경우에서 테스트 동작의 성공/실패를 유저 인터페이스에 알린 경우에는 테스트 횟수가 남아 있는가를 판단하여(S416) 테스트 횟수가 남아 있다면 상기한 S405 단계부터 다시 테스트 과정을 수행한다.
- <85> 설정된 횟수만큼 테스트가 반복되었다면 테스트의 결과를 도 3에서와 같이 측정 항목값을 표시한후(S417), 테스트를 종료(ntest_end_test)한다.(S418)
- <86> 이와 같은 본 발명에 따른 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치 및 방법은 측정 모니터(DM)가 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 시험 진행 상태를 알 수 없기 때문에 적당한 지연 시간을 두어 일정 시간 지연후에 다음 과정을 진행하는 선행 기술의 문제를 해결할 수 있다.
- <87> 즉, 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 내부 시험 진행이 완료된 상태에서도 측정 모니터(DM)가 지연 시간까지 대기하기 때문에 테스트 시간이 불필요하게 길어지는 문제를 해결할 수 있다.
- <88> 또한, 측정 모니터(DM)와 테스트 모바일 스테이션(MSUT)사이에 Car Kit을 통해 전송되는 IS-801 데이터 메시지를 MSUT 내부에 저장하여 사용하므로, 데이터 전송에 소요되는 시험 시간 지연도 없앨 수 있다.

【발명의 효과】

- <89> 테스트 소프트웨어 및 테스트 UI(User Interface)를 테스트 모바일 스테이션(MSUT) 내에 구성한 본 발명에 따른 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치 및 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- <90> 첫째, 퀄컴 MSM 칩을 채용하여 GPS 기능을 구현한 단말기의 GPS 성능 시험에 소요되는 시간을 선행 기술에 대비하여 50%로 줄일 수 있다.
- <91> 둘째, 테스트 소요 시간이 줄어 경쟁사 대비 동일한 시험시간에 더 많은 횟수의 시험을 수행할 수 있으므로 기기의 신뢰성을 향상시키는 것이 가능하다.
- <92> 셋째, 시험 진행을 MSUT의 키패드 조작만으로 진행할 수 있으므로 PC를 사용할 필요가 없으므로 시험 장비의 구성을 단순화하고 소요 비용을 줄이는 효과가 있다.
- <93> 넷째, 에어 테스트(Air test) 또는 차폐를 위해 쉴드 박스안에 테스트 모바일 스테이션(MSUT)을 넣고 시험을 진행하더라도 측정 모니터(DM)를 통해 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 유저 인터페이스(UI)를 구동시켜 시험을 진행할 수 있으므로 측정 모니터(DM)과 테스트 모바일 스테이션(MSUT)을 연결하더라도 시험 시간을 단축시키는 효과를 유지할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 성능 테스트를 위하여,
GPS RF 신호, CDMA RF 신호를 받기 위한 RF/IF 블록;
사용자로부터의 테스트 명령의 입력과 테스트 결과를 표시하기 위한 키패드/디스플레이 수단; 그리고

GPS 검색을 위한 GPS 검색 블록, 유저 인터페이스를 통한 사용자로부터의 테스트 명령에 의해 GPS 검색 블록으로부터 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 상태 정보를 받아 테스트 프로그램을 수행하여 시험 결과를 평가하는 테스트 소프트웨어를 갖는 모바일 스테이션 모듈(MSM)이 상기 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 내부에 구성되는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 테스트 소프트웨어는 사용자로부터의 테스트 명령에 의해 IS801 프로토콜에 의한 AA(Data Acquisition Assist), SA(Sensitivity Assist) 데이터 메시지를 GPS 검색 블록으로 출력하는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 테스트 모바일 스테이션(MSUT)을 쉘드 박스내에 위치시키고 테스트를 진행할 때 외부의 측정 모니터(DM)와의 데이터 송수신을 위한 범용 비동기 송수

신 블록(UART)이 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 내부에 더 포함되는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 키패드 조작에 의해 테스트 소프트웨어를 구동하는 경우에는, GPS 검색 블록으로 부터의 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 상태 정보(MSUT status info), 테스트 소프트웨어 및 테스트 소프트웨어로부터의 테스트 명령(Test command from test s/w), AA/SA 데이터 메시지, 테스트 소프트웨어의 상태 정보(Test s/w status info), 테스트 유저 인터페이스(UI) 및 그를 통한 사용자로부터의 테스트 명령 그리고 키패드 및 그를 통한 유저 인터페이스 입출력(User interface I/O)의 구성 요소의 조합에 의해 구동이 이루어지는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 측정 모니터(DM)를 이용하여 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 유저 인터페이스를 조작하여 테스트 소프트웨어를 구동하는 경우에는,

측정 모니터로부터의 테스트 명령, GPS 검색 블록으로 부터의 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 상태 정보(MSUT status info), 테스트 소프트웨어 및 테스트 소프트웨어로부터의 테스트 명령(Test command from test s/w), AA/SA 데이터 메시지, 테스트 소프트웨어의 상태 정보(Test s/w status info), 테스트 유저 인터페이스(UI) 및 그를 통한 사용자로부터의 테스트 명령의 구성 요소의 조합에 의해 구동이 이루어지는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 측정 모니터(DM)에서 테스트 모바일 스테이션(MSUT)으로 테스트 명령을 직접 입력하여 테스트 소프트웨어를 구동하는 경우에는,

측정 모니터로부터의 테스트 명령, GPS 검색 블록으로 부터의 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 상태 정보(MSUT status info), 테스트 소프트웨어 및 테스트 소프트웨어로 부터의 테스트 명령(Test command from test s/w), AA/SA 데이터 메시지의 구성 요소의 조합에 의해 구동이 이루어지는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서, 테스트 결과를 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 디스플레이 수단을 사용하여 표시하는 경우에는,

GPS 검색 블록으로 부터의 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 상태 정보(MSUT status info), 테스트 소프트웨어 및 테스트 소프트웨어로부터의 테스트 명령(Test command from test s/w), AA/SA 데이터 메시지, 테스트 소프트웨어의 상태 정보(Test s/w status info), 테스트 유저 인터페이스(UI) 및 그를 통한 사용자로 부터의 테스트 명령 그리고 키패드 및 그를 통한 유저 인터페이스 입출력(User interface I/O)의 구성 요소의 조합에 의해 표시가 이루어지는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서, 테스트 결과를 측정 모니터(DM)의 메시지 표시창을 이용하여 표시하는 경우에는,

측정 모니터로 테스트 결과에 관한 데이터를 로깅하기 위한 전송, GPS 검색 블록으로부터의 테스트 모바일 스테이션(MSUT)의 상태 정보(MSUT status info), 테스트 소프트웨어 및 테스트 소프트웨어로부터의 테스트 명령(Test command from test s/w), AA/SA 데이터 메시지의 구성 요소의 조합에 의해 표시가 이루어지는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 장치.

【청구항 9】

MSUT의 키패드 입력에 의해 테스트 타입에 따른 설정값을 세팅하는 단계;

아이들 모드가 off 상태이면 트래픽 상태로 진입하는 단계;

현재 진행되는 테스트가 처음인 경우에는 GPS 동작의 시작을 제어하고 테스트 매니지먼트를 수행하는 단계;

AA(Data Acquisition Assist) 데이터를 기다리는 제 1 상태, 유저에 의한 세팅이 with SA(use_sa = with SA)인 제 2 상태, 측정 결과를 기다리는 제 3 상태인가를 판단하는 단계;

제 1 상태이면 테스트 횟수를 카운트하여 AA 데이터를 보내고, 제 2 상태인 경우에는 SA 데이터를 보내고, PPM 서치 동작과 GPS 서치 동작을 수행하는 단계;

만약, 제 3 상태인 경우에는 테스트의 성공/실패를 유저 인터페이스(UI)에 알리고 트래픽 상태 진입후의 테스트 시작 단계부터 설정된 테스트 횟수만큼 반복하는 단계;

반복된 테스트의 결과를 정해진 측정 항목으로 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 방법.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서, 제 1 상태인 경우에서 AA 데이터를 보낸후에 use_sa == no sa인가를 판단하여 아니면, SA 데이터를 받기 위한 타이머 동작을 실행하고,

만약, use_sa == no sa 이면 PPM 서치 동작과 GPS 서치 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 방법.

【청구항 11】

제 9 항에 있어서, use_sa == SA인 경우에서 SA 데이터를 받기 위한 타이머가 만료되었을 경우 또는 서치 블록으로부터의 PPM 결과를 처리할 경우에는 테스트 매니지먼트 단계부터 다시 실행하는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 방법.

【청구항 12】

제 9 항에 있어서, 테스트 결과의 표시에 사용되는 측정 항목은 감도 테스트(Sensitivity), C/N0 및 도플러 추정 테스트(Cn0/Dopp), 타임 측정 테스트(Tcal)를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 방법.

【청구항 13】

제 9 항 또는 제 12 항에 이에 있어서, 감도 테스트(Sensitivity)를 진행하는 경우에는 GPS 연속 모드(GPS continuous mode....)로 진입하여 성능 테스트를 진행 횟수 n와 성공 횟수 m을 동시에 카운트하면서 성공률 s를 계속 갱신($s=m/n*100$)하여 테스트 모바

일 스테이션(MSUT)의 LCD 표시창에 표시하는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 방법.

【청구항 14】

제 9 항에 있어서, 설정값의 세팅은 테스트 모드(test mode) 지정, 테스트를 With SA(Sensitivity Assist) 또는 Without SA으로 진행할 것 인지의 지정, 테스트 횟수의 지정을 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 방법.

【청구항 15】

제 9 항에 있어서, 테스트를 위한 테스트 모바일 스테이션(Test software on MSUT) 구동에 사용되는 유저 인터페이스는 일반 사용자의 접근이 차단되는 테스트 모드 메뉴 리스트(Test mode menu list)에 위치하는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 방법.

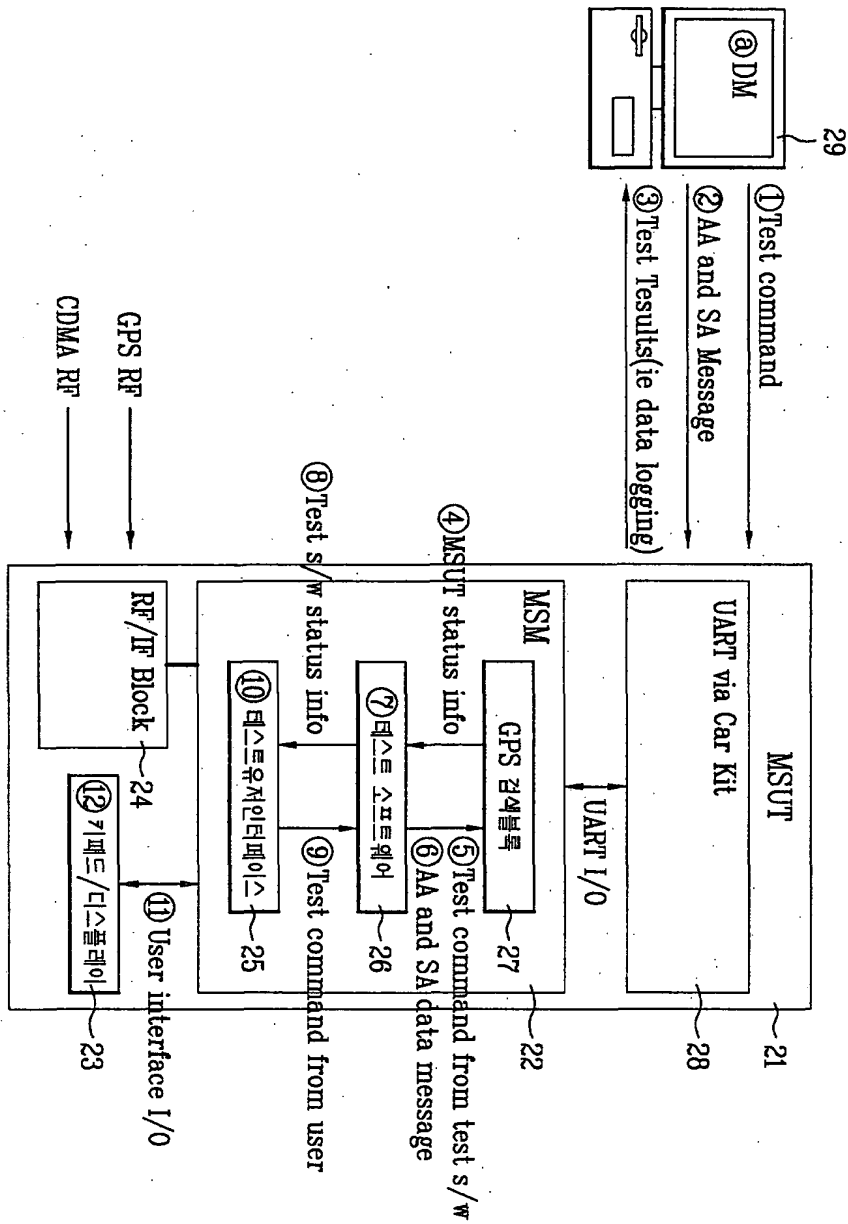
【청구항 16】

제 9 항에 있어서, AA(Data Acquisition Assist), SA(Sensitivity Assist) 데이터는 IS801 프로토콜에 의해 정해지는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 방법.

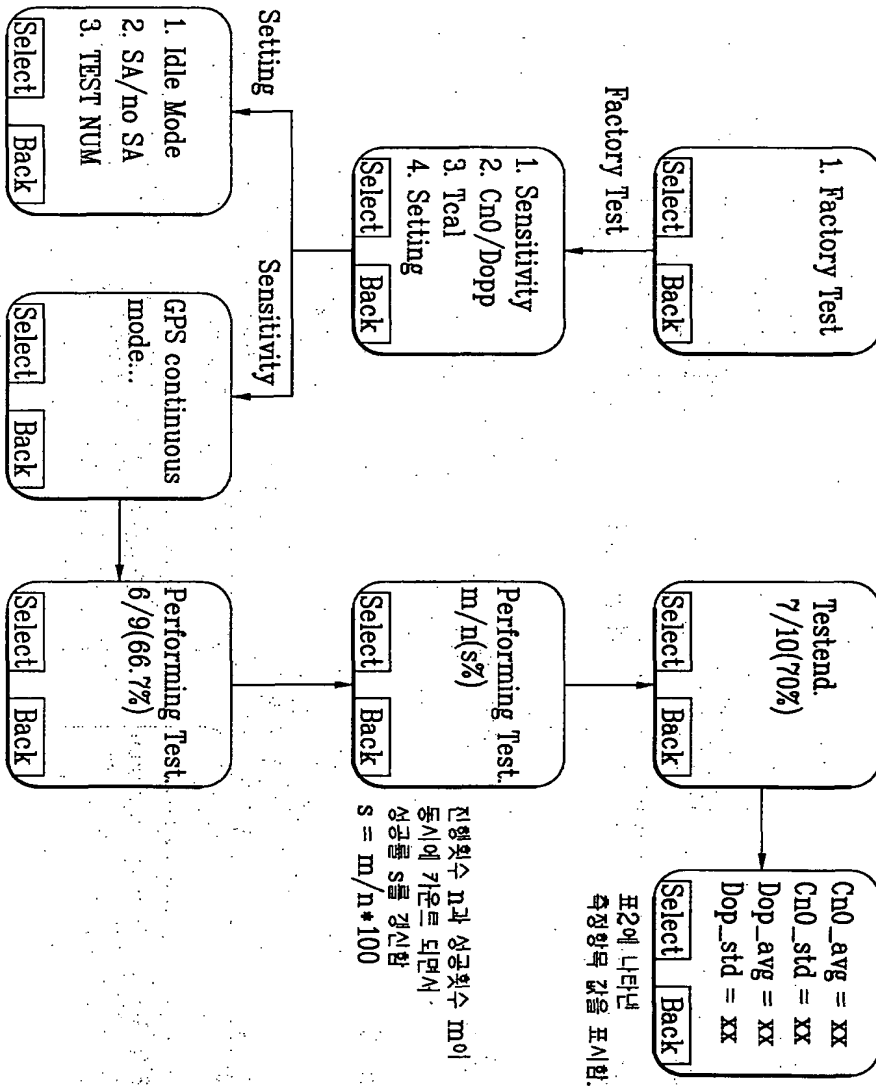
【청구항 17】

제 9 항에 있어서, 테스트를 위한 각 단계의 실행이 MSUT의 내부의 테스트 소프트웨어에 의해 진행되는 것을 특징으로 하는 위치 추적 기능을 갖는 단말기의 성능 테스트 방법.

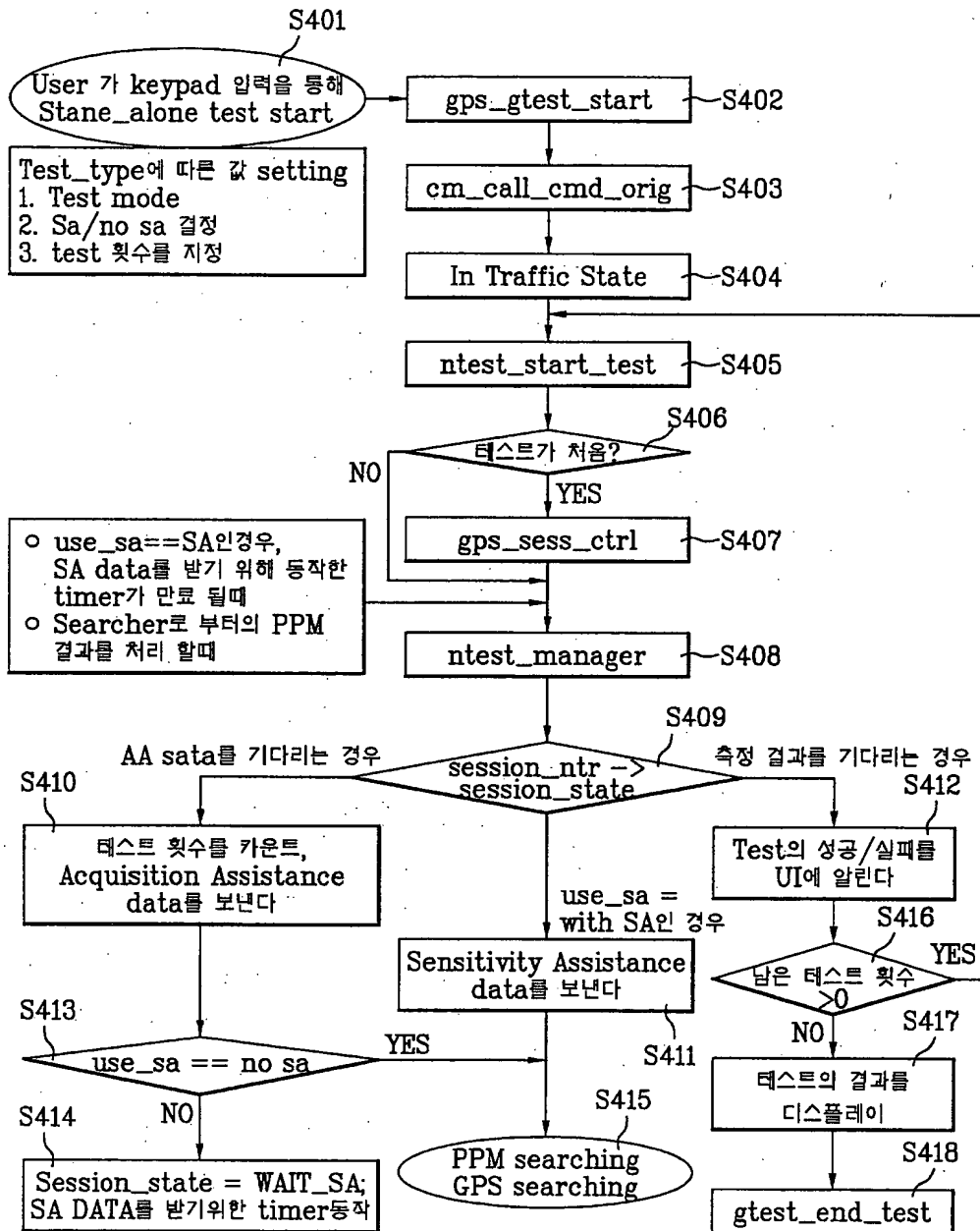
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

